

SIFAT NUTRISIONAL KAROTENOIDA MINYAK SAWIT

Angga Jatmika dan Donald Siahaan

ABSTRAK

Di antara semua jenis minyak nabati, minyak sawit merupakan sumber karotenoida yang paling besar. Karotenoida minyak sawit sebagian besar berupa β -karoten dan α -karoten yang mempunyai sifat nutrisi atau fungsi biokimiawi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Sifat nutrisi β -karoten yang telah lama diketahui adalah berhubungan dengan aktivitasnya sebagai provitamin A sehingga berperan dalam menormalkan penglihatan, meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi, membantu pembentukan gigi, dan membantu pembentukan tulang. Berbagai hasil penelitian mutakhir memperlihatkan bahwa β -karoten dapat menghambat terjadinya kanker, dapat memusnahkan radikal bebas oksigen, dan dapat menghambat terjadinya plaque dalam pembuluh nadi.

Kata kunci : minyak sawit, karotenoida, β -karoten, α -karoten, provitamin A, kanker, radikal bebas, *plaque*

PENDAHULUAN

Konsumsi minyak sawit di dunia terus meningkat setiap tahun disebabkan diantaranya oleh makin banyaknya informasi dari hasil penelitian yang menunjukkan kebaikan sifat nutrisi komponen penyusun minyak sawit (4). Dipandang dari segi nutrisi, minyak sawit mengandung baik nutrisi makro yang berupa gliserida maupun nutrisi mikro yang berupa provitamin, vitamin dan sterol. Gliserida yang terkandung di dalam minyak sawit terdiri dari sekitar 90% trigliserida, 2-7% digliserida, dan kurang dari 1% monogliserida, sedangkan nutrisi mikro minyak sawit hanya merupakan komponen minor yang jumlahnya sekitar 1%. Komponen minor yang terdapat pada minyak sawit mentah yang diekstraksi dari mesokarp buah kelapa sawit tenera spesies *Elaeis guineensis*, Jacq. terutama adalah karotenoida (500-700 ppm), vitamin E (600-1000 ppm), dan sterol (250-620 ppm) (8). Tulisan ini

bertujuan untuk menyajikan informasi tentang aspek nutrisi karotenoida minyak sawit dan pengaruhnya terhadap kesehatan berdasarkan hasil berbagai penelitian mutakhir.

KAROTENOIDA MINYAK SAWIT

Meskipun karotenoida, terutama β -karoten, terdapat dalam beberapa jenis minyak nabati mentah, sumber karotenoida yang paling besar adalah minyak sawit mentah. Minyak sawit mentah mengandung karotenoida sebanyak 678,7 mg/kg yang terdiri dari fitoen, fitofluen, α -karoten, β -karoten, γ -karoten, δ -karoten, ζ -karoten, neoporen, α -zeakaroten, dan likopen (23), minyak jagung mengandung karotenoida sampai sebesar 90 mg/kg dalam bentuk β -karoten, β -zeakaroten, ζ -karoten, zeinoxantin, kriptosantin, lutein, dan zeasantin (36), sedangkan minyak zaitun hanya mengandung karotenoida sebanyak 5 mg/kg yang terdiri dari β -karoten dan lutein (30).

Secara komprehensif, Yap *et al.* (39) telah melakukan analisis karotenoida minyak sawit menggunakan metode spektrofotometris dan kromatografis. Minyak sawit yang dianalisis berasal dari mesokarp buah sawit spesies *Elaeis guineensis*, Jacq. (kelapa sawit Afrika) tipe tenera, dura, dan pisifera; spesies *Elaeis oleifera* (kelapa sawit Amerika Selatan); dan persilangan kedua spesies tersebut. Hasil analisisnya diperlihatkan pada Tabel 1. Minyak sawit dari buah sawit yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu tipe tenera spesies *Elaeis guineensis*, Jacq. memiliki kadar total karotenoida sedang, bila

dibandingkan dengan tipe/spesies yang lain, yaitu sebesar 673 ppm. Namun demikian, bila dibandingkan dengan sumber karotenoida nabati lainnya, misalnya wortel dan tomat, kadarnya termasuk sangat tinggi.

SIFAT NUTRISIONAL KAROTENOIDA MINYAK SAWIT

β -karoten sebagai salah satu nutrisi mikro yang terdapat di dalam minyak sawit mempunyai beberapa sifat nutrisi atau fungsi biokimiawi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Pada dasarnya pengaruh karoten

Tabel 1. Komposisi (%) karotenoida dalam minyak sawit

Komponen	<i>Elaeis guineensis</i> (E.g)			<i>Elaeis oleifera</i> (E.o) atau Melanococca (M)	(E.g. x E.o.)		
	Tenera	Pisifera (P)	Dura (D)		MxP	MxD	MDxP
Fitoen	1,27	1,68	2,49	1,12	1,83	2,45	1,30
Cis- β -karoten	0,68	0,10	0,15	0,48	0,38	0,55	Sangat kecil
Fitoften	0,06	0,90	1,24	sangat kecil	Sangat kecil	0,15	0,42
β -karoten	56,02	54,39	56,02	54,08	60,53	56,40	51,64
α -karoten	35,06	33,11	54,35	40,38	32,78	36,40	36,50
cis- α -karoten	2,49	1,64	0,86	2,30	1,37	1,38	2,29
ξ -karoten	0,69	1,12	2,31	0,36	1,13	0,70	0,36
γ -karoten	0,33	0,48	1,10	0,08	0,23	0,26	0,19
δ -karoten	0,83	0,27	2,00	0,09	0,24	0,22	0,14
Neurosporen	0,29	0,63	0,77	0,04	0,23	0,08	0,08
β -zeakaroten	0,74	0,97	0,56	0,57	1,03	0,96	1,53
α -zeakaroten	0,23	0,21	0,30	0,43	0,35	0,40	0,52
Likopen	1,30	4,50	7,81	0,07	0,05	0,04	0,02
Total (ppm)	673	428	997	4592	1430	2324	896

Sumber : Yap *et al.* (39)

noida minyak sawit yang menguntungkan bagi kesehatan dapat dikaitkan dengan sifat karotenoida minyak sawit sebagai bahan baku vitamin A dan atau sifat karotenoida minyak sawit sebagai antioksidan alamiah.

Karotenoida, teristimewa β -karoten, telah lama diketahui mempunyai aktivitas provitamin A karena secara *in vivo* dapat diubah menjadi vitamin A. Disamping β -karoten, α -karoten, γ -karoten, serta β -zeakaroten minyak sawit juga memiliki aktivitas provitamin A. Vitamin A ekivalen dari α , β , dan γ -karoten serta β -zeakaroten masing-masing adalah 0.9, 1.67, 0.75, dan 0.42 (9). Setiap 6 μg β -karoten dapat membentuk 1 μg retinol karena ekstraksi dan konversi β -karoten di dalam usus kecil manusia yang kurang baik (35). Sebagai bahan baku vitamin A maka fungsi karotenoida dalam tubuh manusia dengan sendirinya menyerupai fungsi vitamin A itu sendiri. Fungsi vitamin A yang sudah lama diketahui adalah peranannya dalam membantu menormalkan penglihatan. Selain itu, vitamin A juga berperan dalam meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi, membantu pembentukan gigi, dan membantu pembentukan tulang selama masa pertumbuhan manusia (6, 37).

Beberapa hasil penelitian memperlihatkan bahwa karotenoida minyak sawit dapat berfungsi sama dengan vitamin A. Muhilal (21) menyatakan bahwa status vitamin A dalam serum pada anak balita yang diberi minyak sawit merah mengalami peningkatan dari 14,7 $\mu\text{g}/\text{dl}$ menjadi 19,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$ dalam 15 bulan, sedangkan pada anak balita yang diberi minyak sawit pucat (*bleached*) hanya mengalami perubahan dari 13,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$ menjadi 14,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Selanjutnya, Muhilal (21)

menyatakan juga bahwa prevalensi *xerofthalmia* pada anak-anak yang diberi minyak sawit merah sebanyak 4g/hari mengalami penurunan dari 7,3 menjadi 0,5%. Sementara itu, Karyadi (12) memperlihatkan bahwa anak-anak yang menderita *xerofthalmia* taraf hemerolopi dapat disembuhkan dalam waktu 2-7 hari dengan pemberian minyak sawit merah sebanyak 1 sendok makan/hari. Sedangkan, dengan dosis minyak sawit merah yang sama anak-anak yang menderita *xerofthalmia* taraf bercak bitot dapat disembuhkan dalam waktu 30-70 hari.

Karotenoida juga berperan dalam mempertahankan fungsi lensa mata agar tetap fleksibel dan dapat memfokuskan cahaya pada retina. Karotenoida dapat memperlambat terjadinya pengaburan penglihatan akibat katarak penuaan dengan perannya sebagai antioksidan. Karotenoida memperlambat laju kerusakan sel lensa mata dari kerusakan fotooksidatif (34). Karotenoida dapat berperan sebagai antioksidan karena struktur molekulnya mempunyai ikatan ganda yang sangat mudah mengalami oksidasi secara acak menurut kinetika reaksi ordo pertama (2,15). Jacques *et al.* (10) mengamati bahwa orang yang mempunyai konsentrasi karoten plasma yang tinggi ($>3,3 \mu\text{mol}/\text{L}$) mempunyai prevalensi katarak lebih rendah 20% dibandingkan dengan orang yang memiliki konsentrasi karoten plasma kurang dari 1,7 $\mu\text{mol}/\text{L}$.

Peto *et al.* (24) menduga β -karoten mempunyai kapasitas untuk menghambat karsinogenesis pada sel-sel epitelial. Studi epidemiologi pada tahun 80-an mengaitkan β -karoten dengan pencegahan tipe-tipe kanker tertentu seperti kanker mulut, faring, paru-paru, dan perut. Oleh karena

Tabel 2. Hasil studi epidemiologis pengaruh β -karoten terhadap penyakit kardiovaskuler

Studi dan referensi	Lama studi	Akibat	Pengukuran	Hasil
Studi kasus-kontrol				
- Riemersma <i>et al.</i> (25)	-	Angina	β -karoten plasma	OR = 0,71
- Kardinal <i>et al.</i> (11)	-	infarksi miokardia	β -karoten adipose	OR = 0,56
- Street <i>et al.</i> (31)	-	infarksi miokardia	β -karoten plasma	OR = 0,42
Studi <i>cohort</i>				
- Eichozler <i>et al.</i> (5)	12 tahun	insiden <i>IHD</i>	β -karoten plasma	RR = 1,57
- Manson <i>et al.</i> (16)	8 tahun	insiden <i>CHD</i>	kuisisioner pangan	RR = 0,78
- Rimm <i>et al.</i> (26)	4 tahun	insiden <i>CHD</i>	kuisisioner pangan	RR = 0,3
- Morris <i>et al.</i> (20)	13 tahun	insiden <i>CHD</i>	karoten serum	RR = 0,64
- Salonen <i>et al.</i> (27)	1 tahun	penebalan dinding intima	β -karoten plasma	-
Studi intervensi				
- Singh <i>et al.</i> (29)	4 minggu	elevasi lipida serum	buah&sayur, 400g	kolesterol rendah
- Blot <i>et al.</i> (1)	5 tahun	kematian akibat pecahnya pembuluh otak	β -karoten, 15 mg/h	RR = 0,9
Studi kesehatan fisik				
- Manson <i>et al.</i> (17)	5 tahun	insiden <i>CVD</i>	β -karoten, 50 mg/h	RR = 0,46

IHD = *ischemic heart disease* (penyakit jantung iskemik)

CHD = *coronary heart disease* (penyakit jantung koroner)

CVD = *cardiovascular disease* (penyakit pembuluh darah jantung)

Sumber : Kohlmeier and Hastings (13)

itu, *the National Institute of Health*, Amerika Serikat telah mengidentifikasi β -karoten sebagai salah satu dari sepuluh besar bahan pencegah kanker. Studi retrospektif dan prospektif menyatakan bahwa asupan pangan yang mengandung karotenoida berasosiasi dengan risiko kanker paru-paru (38). Asosiasi terbalik yang kuat antara serum β -karoten dan risiko pemunculan sel kanker pada paru-paru telah diamati. Makin tinggi kadar serum β -karoten makin mengurangi kemungkinan timbulnya kanker paru-paru (19). Menurut Krinsky (14) β -karoten dapat menekan kanker paru-paru karena mampu menghasilkan senyawa asam retinoat yang berperan sebagai senyawa kemopreventif.

Eksperimen dengan hewan memperlihatkan bahwa β -karoten dapat menghambat dan menyebabkan penghambatan terhadap munculnya tumor mulut yang diinduksi secara kimiawi. Di samping itu, β -karoten merangsang mekanisme pertahanan tubuh dengan jalan meningkatkan kapasitas makrofage untuk membunuh sel-sel tumor dan meningkatkan produksi faktor nekrosis tumor (28,32). β -karoten bila ditambahkan ke sistem homogenat hati tikus yang ditambah zat karsinogen kuat (*benzo*(α)pirena) dapat mendetoksifikasi karsinogen menjadi metabolit yang tidak berbahaya (33). Laporan yang lebih baru menyebutkan bahwa sebagai bahan pencegah kanker, α -karoten lebih po-

tensial dibandingkan dengan β -karoten (22).

Berbagai hasil penelitian memperlihatkan bahwa β -karoten mempunyai kemampuan sebagai pemunah oksigen singlet atau antioksidan yang efektif (3). Disamping β -karoten, α -karoten dan likopen dilaporkan juga sebagai pemunah spesies oksigen yang reaktif dan efektif (18). Studi terbaru tentang oksidasi lemak, kolesterol dan lipoprotein densitas rendah, memperlihatkan sifat-sifat karotenoida sebagai pemunah radikal bebas (3).

Khasiat selanjutnya, riset juga mengindikasikan bahwa β -karoten punya efek positif dalam mereduksi *plaque* dalam pembuluh nadi sehingga β -karoten bersifat antiarterosklerosis (7). Kemampuan ini menyebabkan β -karoten dapat digunakan untuk mencegah penyakit kardiovaskuler. Terdapat dua hipotesis mengenai pencegahan penyakit kardiovaskuler oleh β -karoten yaitu β -karoten mencegah oksidasi lipoprotein berdensitas rendah dan β -karoten menurunkan stres oksidatif pada tempat pembentukan *plaque*. Riset epidemiologis mendukung kedua hipotesis tersebut seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

KESIMPULAN

Karotenoida minyak sawit yang terutama terdiri dari β - dan α -karoten telah terbukti memiliki sifat-sifat nutrisi yang sangat menguntungkan bagi peningkatan derajat kesehatan manusia. Di samping mempunyai fungsi sebagai bahan baku vitamin A, karotenoida minyak sawit juga dapat berperan sebagai antioksidan dalam menghambat atau mencegah terjadinya katarak, kanker dan arterosklerosis.

Pendayagunaan karotenoida minyak

sawit lebih lanjut perlu diupayakan agar manfaatnya lebih dapat dirasakan oleh manusia. Bentuk-bentuk produk olahan yang mengandung karotenoida perlu diciptakan sehingga membuat konsumen tidak enggan mengonsumsi karotenoida minyak sawit.

DAFTAR PUSTAKA

1. BLOT, J.W., J.Y. LI, and P.R. TAYLOR. 1993. Nutritional intervention trial in Linxian, China: supplementation with specific vitamin/mineral combinations, cancer incidence, and disease-specific mortality in the general population. *J. Nat. Cancer Inst.* 85:1482-1492.
2. CHICHESTER, C.D. and Mc. FEETERS. 1970. Pigment degeneration during processing and storage. In A.C. HULME (ed.). *Biochemistry of Fruits and Vegetable*. Vol. I. Food Science & Technology, London.
3. CHOO, Y.M. 1995. Carotenoids from palm oil. *Palm Oil Dev.* 22:1-6.
4. COTTRELL, R.C. 1991. Introduction: Nutritional aspects of palm oil. *American Journal of Clinical and Nutrition Supplement* 53:989S-1009S.
5. EICHOZLER, M., H.B. STAEHELIN, and K.F. GEY. 1992. Inverse correlation between essential antioxidants in plasma and subsequent risk to develop cancer, ischemic heart disease and stroke, respectively: 12 years follow-up in the Prospective Basal Study. *Experimental Suppl.* 62:398-410.
6. FLECK, H. 1981. *Introduction to Nutrition*. 4th ed. MacMillan Publ. Co. Inc., USA.
7. GAZIANO, J.M., J.E. MANSON, P.M. RIDKER, J.E. BURING, and C.H. HENNEKENS. 1990. Beta-carotene therapy for November 1990, Dallas, USA.
8. GOH, S.H., Y.M. CHOO, and A.S.H. ONG. 1985. Minor constituents of palm oil. *JAOCS* 62:239-241.
9. ISLER, O. 1971. *Carotenoids*. Birkhauser Verlag, Basel and Stuttgart. p. 11-28.
10. JACQUES, P.F., L.T. CHYLACK, and S. WU. 1991. Epidemiologic evidence of a role for the antioxidant vitamins and carotenoids in cataract prevention. *Am. J. Clin. Nutr.* 53 (Suppl.): 352S-355S.

11. KARDINAL, A.F.M., F.J. KOK, and J. RINGSTAD. 1993. Euramic study: antioxidants in adipose tissue and the risk of myocardial infarction. *Lancet* 342:1379-1384.
12. KARYADI, D., Ch. W. ANGKUW, D. SUSANTO, MUHILAL, H. SUTEDJO, dan D.D. PRAWIRANEGARA. 1968. Penelitian keadaan gizi anak penderita defisiensi vitamin A dengan latar belakang sosial ekonomi dan pengobatan dengan minyak kelapa sawit. *Prosiding Kongres Nasional I, Persatuan Dokter Ahli Mata, Jakarta* p. 168-180.
13. KOHLMEIER, L. and S.B. HASTINGS. 1995. Epidemiologic evidence of a role of carotenoids in cardiovascular disease prevention. *Am. J. Clin. Nutr.* 62(6)Suppl.:1370S-1376S.
14. KRINSKY, N.I. 1993. Action of carotenoid in biological systems. *Annual Rev. Nutr.* 13:561-587.
15. LENFANT, C. and F.C. THYRION. 1996. Extraction of carotenoids from palm oil I. Physical and chemical properties of β -carotene. *OCL* 3(3) : 220-226.
16. MANSON, D.L., M.J. STAMPFER, and W.C. WILLET. 1991. A prospective study of antioxidants vitamin and incidence of coronary heart disease in women. *Circulation* 84 (Suppl.):2168.
17. MANSON, J.E., J.M. GANZIANO, M.A.A. JONAS, and C.H. HENNEKENS. 1993. Antioxidants and cardiovascular disease: a review. *J. Am. Coll. Nutr.* 12:426-432.
18. MASCHIO, P.D., S. KAISER, and H. SEIS. 1989. Lycopene as the most efficient biological carotenoids as singlet oxygen quencher. *Archives of Biochem. and Biophys.* 274(2):532-538.
19. MENKES, M.S., G.W. COMSTICK, J.P. VUILLEUMIER, K.J. HELSING, A.A. RIDER, and R. BROOKMEYER. 1986. Serum β -carotene, vitamins A and E, selenium and the risk of lung cancer. *New Eng. J. Med.* 315 : 1250-1254.
20. MORRIS, D.L., S.B. KRISCHEVSKY, and C.E. DAVIS. 1994. Serum carotenoids and coronary heart disease: the lipid research clinics coronary primary prevention trial and follow-up study. *JAMA* 272:1439-1441.
21. MUHILAL. 1991. Minyak sawit suatu produk nabati untuk penanggulangan atherosclerosis dan penundaan proses penuaan. *Prosiding Seminar Nilai Tambah Minyak Kelapa Sawit untuk meningkatkan derajat kesehatan. Jakarta.*
22. MURAKOSHI, M., J. TAKAYASU, O. KIMURA, E. KOHMURA, H. NISHINO, A. IWAISHIMA, J. OKUZUMI, T. SAKAI, T. SUGIMOTO, J. IMANISHI, and R. IWASAKI. 1989. Inhibitory effects of α -carotene on proliferation of the human neuroblastoma cell line GOTO. *J. of the National Cancer Institute* 81(21).
23. OOI, C.K., Y.M. CHOO, S.C. YAP, Y. BASIRON and A.S.H. ONG. 1994. Recovery of carotenoids from palm oil. *JAOCs* 71:423-426.
24. PETO, R., R. DOLL, J.D. BUCKLEY, and M.B. SPORN. 1981. Can dietary beta-carotene materially reduce human cancer rates?. *Nature* 290 : 201-208.
25. RIEMERSMA, R.A., D.A. WOOD, C.C.A. MACINTYRE, R.A. ELTON, K.F. GEY, and M.F. OLIVER. 1991. Risk of angina pectoris and plasma concentration of vitamin A, C, E and carotene. *Lancet* 337:1-5.
26. RIMM, E.B., M.J. STAMPFER, A. ASCHERIO, E. GIOVANNUCC, G. COLDITZ, and W.C. WILLET. 1993. Vitamin E consumption and risk of coronary heart disease in men. *N. Eng. J. Med.* 328:1450-1456.
27. SALONEN, J.T., K. NYSSONEN, M. PARVIAINEN, M. KANTOLA, H. KORPELA, and R. SALONEN. 1993. Low plasma beta-carotene, vitamin E and selenium levels associate with accelerated carotid atherogenesis in hypercholesterolemic eastern Finnish men. *Circulation* 87:678.
28. SCHWARTZ, J., D. SUDA, and G. LIGHT. 1986. β -carotene is associated with regression of hamster buccal pouch carcinoma and induction of tumour necrosis factor. *Biochem. and Biophys. Res. Comm.* 136 : 1130-1135.
29. SINGH, R.B., S.S. RASTOGI, S. GHOSH, M.A. NIZA, and N.K. SINGH. 1993. The diet and moderate exercise trial (DAMET); result after 24 weeks. *Acta Cardiologica* 48:543-557.
30. STANCHER, B., F. ZONTA and P. BOGONI. 1987. Determination of olive oil carotenoids by HPLC. *J. Micronut. Anal.* 3:97-106.
31. STREET, D.A., G.W. COMSTOCK, R.M. SALKED, W. SCHUEP, and M. KLAG. 1991. A population-based case-control study of the association of serum antioxidants and myocardial infarction. *Am. J. Epidemiol.* 134:719-720.

32. SUDA, D., J. SCHWARTZ, and G. SHKHAR. 1986. Inhibition of experimental oral carcinogenesis by topical beta-carotene. *Carcinogenesis* 7:711-715.
33. TAN, B. and A.M. GAWIENOWSKI. 1986. Anti-carcinogenic potential of palm oil carotenoids. Annual report submitted to Palm Oil Research Institute of Malaysia, October.
34. TAYLOR, A., P.F. JACQUES, and E.M. EPSTEIN. 1995. Relations among aging, antioxidant status, and cataract. *Am. J. Clin. Nutr.* 53:226S-237S.
35. THOMPSON, S.Y. 1965. Occurrence, distribution and absorption of provitamin A. *Proc. Nutr. Soc.* 24 : 136-146.
36. WEBER, E.J. 1987. Lipids of the kernel. In S.A. WATSON and P.E. RAMSTED (Eds.). *Corn Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, pp. 311-349.
37. WHITNEY, E.N., C.B. CATALDO, and S.R. ROLFES. 1987. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. West Publishing Co., St. Paul, Minnesota.
38. WOLF, G. 1982. Is dietary beta-carotene an anti cancer agent?. *Nutr. Revs.* 40:257-261.
39. YAP, S.C., Y.M. CHOO, C.K. OOI, A.S.H. ONG, and S.H. GOH. 1991. Quantitative analysis of carotenoids from different oil palm sources. *Elaeis* 3:369-378.

ooOoo

